

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-013963

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

G10H 1/043  
G10H 1/00  
G10H 1/10  
G10K 15/04  
G10L 11/00

(21)Application number : 11-185044

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1999

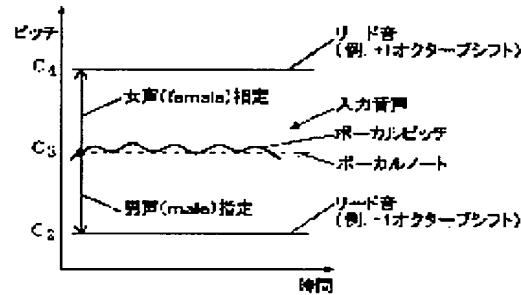
(72)Inventor : IWAMOTO KAZUHIDE

## (54) PROCESSOR FOR VOICE SIGNAL OR MUSIC SIGNAL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a processor for voice signal or music signal by which clear timber change, various pitch conversion and effect impartment can simply be performed.

**SOLUTION:** When pitch (vocal pitch) of an input voice is almost C3 and a female voice is specified, a read-sound signal is outputted making C4 in which an input voice is transposed by +1 octave as a playing input. Also, when a male voice is specified, a read-sound signal is outputted making C2 in which an input voice is transposed by -1 octave as a playing input. Format change of a read-sound signal and pitch conversion are executed in a format change section and a pitch conversion section. Thus, when gender is specified, the pitch of a read-sound signal is converted to pitch being suitable for gender or pitch of which the width is in a suitable range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3365354

[Date of registration] 01.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-13963

(P2001-13963A)

(43)公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード(参考)
G 10 H 1/043		G 10 H 1/043	A 5 D 1 0 8
1/00		1/00	B 5 D 3 7 8
1/10		1/10	
G 10 K 15/04	3 0 2	G 10 K 15/04	3 0 2 E
	審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号 特願平11-185044

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(22)出願日 平成11年6月30日 (1999.6.30)

(72)発明者 岩本 和秀

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人 100102635

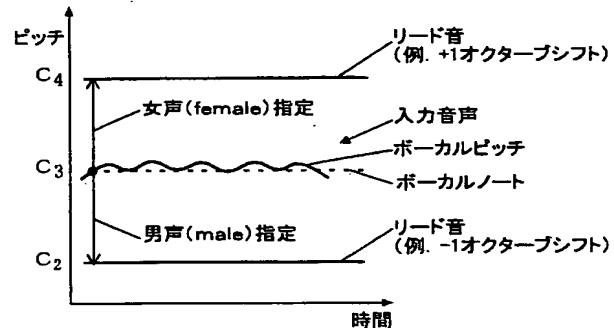
弁理士 浅見 保男 (外2名)

(54)【発明の名称】 音声信号または楽音信号の処理装置

(57)【要約】

【課題】 明確な音色変更、多様なピッチ変換、効果付与を簡単に行うことができる、音声信号または楽音信号の処理装置を提供する。

【解決手段】 入力音声のピッチ(ボーカルピッチ)がほぼC<sub>3</sub>であるときに、女声が指定されたときには、入力音声を+1オクターブトランスポーズしたC<sub>4</sub>を演奏入力としてリード音信号を出力する。また、男声が指定されたときには、入力音声を-1オクターブ移調したC<sub>2</sub>を演奏入力としてリード音を出力する。リード音信号のフォルマント変更およびピッチ変換は、フォルマント変更部7a、ピッチ変換部8において実行される。このように、ジェンダーを指定したときには、リード音信号のピッチをジェンダーにふさわしいもの、あるいはふさわしい幅の範囲内になるようにピッチ変換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、

基準音高指定手段、および、

前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記基準音高指定手段により指定された基準音高を入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号を、前記音色変更指示信号に基づいて前記基準音高の上もしくは下のピッチとなるようピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段、

を有することを特徴とする音声信号または楽音信号の処理装置。

【請求項2】 音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、

前記入力信号のピッチを検出するピッチ検出手段、および、

前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記ピッチ検出手段により検出された前記入力信号のピッチを入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号のピッチを、前記音色変更指示信号に基づいて前記入力信号のピッチの上もしくは下のピッチとなるようピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段、

を有することを特徴とする音声信号または楽音信号の処理装置。

【請求項3】 音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、

ピッチ変換テーブルが記憶され、コード指定信号を少なくとも入力し、前記出力信号のピッチを、前記ピッチ変換テーブルを参照することにより決定するピッチ決定手段、および、

前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記ピッチ決定手段により決定された前記出力信号のピッチとなるようピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段、

を有することを特徴とする音声信号または楽音信号の処理装置。

【請求項4】 音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、

前記出力信号のピッチを制御するパラメータを少なくとも含み前記出力信号を特徴付ける複数のパラメータをパ

ラメータキットとして、複数種類の前記パラメータキットが記憶され、キット指定信号を入力して、前記パラメータキットを参照することにより、前記出力信号のピッチを制御するパラメータを少なくとも出力するパラメータ出力手段、

前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記パラメータ出力手段から出力される前記パラメータに少なくとも基づいて、ピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段、

10 を有することを特徴とする音声信号または楽音信号の処理装置。

【請求項5】 音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、

前記出力信号に付与する1以上の効果に関するパラメータを設定する効果設定手段、

前記効果の少なくとも1つを付与するか否かを指示する効果付与指示手段、

20 前記入力信号を入力し、前記効果付与指示手段により付与が指示された前記効果について、前記効果設定手段により設定された前記効果に関するパラメータに基づいて前記効果を付与する効果付与手段、

を有することを特徴とする音声信号または楽音信号の処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ボーカルハーモニーを出力する音声信号または楽音信号の処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 入力されたユーザーの音声信号（リード音信号）のピッチをリアルタイムに検出し、ハーモニー音信号を附加して出力する装置が、特開平11-133990号公報等で知られている。入力された音声信号は、ピッチが変更されてハーモニー音としてスピーカから出力される。その際、このハーモニー音信号に種々の効果を付与することにより、ハーモニー音に多様な変化を与えている。しかし、製品として具体化するために

40 は、リード音信号に対する声質変更、ハーモニー音信号に対する声質変更とピッチ変換、および、これらの声質変更やピッチ変換、効果付与等を簡単に行うためのユーザーインターフェースに関し、さらなる検討が必要であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、入力信号に対する明確な音色変更、入力信号に対する多様なピッチ変換、あるいは、入力信号に対する効果付与を簡単に行うことができる、音声信号または楽音信号の処理装置を提

供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項1に記載の発明においては、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、基準音高指定手段、および、前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記基準音高指定手段により指定された基準音高を入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号を、前記音色変更指示信号に基づいて前記基準音高の上もしくは下のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段を有するものである。入力信号の音色が変更されると同時に出力信号のピッチが指定された基準音高から上もしくは下のピッチに変換されるため、基準音高のピッチに変換された場合よりも音色の変更がより明確になる。例えば、入力音声の声質を変更して、リード音信号やハーモニー音信号を生成する場合に、女声にフルマント変換する際に基準音高よりもピッチを上げ、男声にフルマント変換する際に基準音高よりもピッチを下げることにより、声質の変更に明らかな違いを出すことができる。

【0005】請求項2に記載の発明においては、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、前記入力信号のピッチを検出するピッチ検出手段、および、前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記ピッチ検出手段により検出された前記入力信号のピッチを入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号のピッチを、前記音色変更指示信号に基づいて前記入力信号のピッチの上もしくは下のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段を有するものである。入力信号の音色が変更されると同時に入力信号のピッチが変換されるため、音色の変更がより明確になる。例えば、入力音声の声質を変更して、リード音信号やハーモニー音信号を生成する場合に、女声にフルマント変換する際にピッチを上げ、男声にフルマント変換する際にピッチを下げることにより、声質の変更に明らかな違いを出すことができる。

【0006】請求項3に記載の発明においては、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、ピッチ変換テーブルが記憶され、コード指定信号を少なくとも入力し、前記出力信号のピッチを、前記ピッチ変換テーブルを参照することにより決定するピッチ決定手段、および、前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記ピッチ決定手段に

より決定された前記出力信号のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段を有するものである。コード指定が多くても、ピッチ変換テーブルを用いることにより、多様なハーモニー音のピッチを簡単な構成で決定することができる。

【0007】請求項4に記載の発明においては、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、前記出力信号のピッチを制御するパラメータを少なくとも含み前記出力信号を特徴付ける複数のパラメータをパラメータキットとして、複数種類の前記パラメータキットが記憶され、キット指定信号を入力して、前記パラメータキットを参照することにより、前記出力信号のピッチを制御するパラメータを少なくとも出力するパラメータ出力手段、前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記パラメータ出力手段から出力される前記パラメータに少なくとも基づいて、ピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段を有するものである。キット指定信号により、出力信号のピッチなど、出力信号を特徴付けるパラメータの設定を一括してすることができるため、多岐にわたるパラメータの設定を簡単に行うことができる。

【0008】請求項5に記載の発明においては、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、前記出力信号に付与する1以上の効果に関するパラメータを設定する効果設定手段、前記効果の少なくとも1つを付与するか否かを指示する効果付与指示手段、前記入力信号を入力し、前記効果付与指示手段により付与が指示された前記効果について、前記効果設定手段により設定された前記効果に関するパラメータに基づいて前記効果を付与する効果付与手段を有するものである。したがって、効果設定手段の設定を変えることなく、効果付与指示手段により、所望の効果の付与の有無をワンタッチで設定することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態を説明するための機能ブロックの構成図である。最初に全体の構成を説明する。図中、1は音声入力部としてのマイクロフォン、2は押鍵による演奏データが出力される鍵盤、3は記憶された演奏データが読み出される自動演奏部、4はMIDI (Musical Instrument Digital Interface) 信号等を入力する外部入力部、5は機能やパラメータの設定を行うための操作パネル、6は音声入力のピッチ（以下、「ボーカルピッチ」という）を検出するピッチ検出部で50ある。

【0010】7は音声入力の声質を制御するフォルマント変更部であり、例えば、7aは音声入力をそのまま通過させるか否かを制御するスイッチ、7bはリード音またはハーモニー音のいずれか一方のフォルマントを変更する第1のフォルマント変更部、7c、7dはハーモニー音のフォルマントを変更する第2、第3のフォルマント変更部である。第1～第3のフォルマント変更部7b～7dは、いずれも、動作を停止してフォルマントを変更しない場合を含む。8は入力信号のピッチを変換するピッチ変換部であり、8a～8cは第1～第3のピッチ変換部であって、例えば、第1のピッチ変換部8aは、リード音またはハーモニー音のいずれか一方のピッチを変換し、第2、第3のピッチ変換部8b、8cはハーモニー音のピッチを変換する。

【0011】9はピッチ検出部6が出力する音声入力のピッチやチャンネル割当部10から出力される演奏データ等に基づいて、ピッチ変換部8および音源部12が出力するピッチを制御するピッチ制御部、10は鍵盤2、自動演奏部3、外部入力部4等からの制御入力を、ピッチ制御部9および音源部12の制御入力として選択的に割り当てるチャンネル割当部、11は各機能ブロックを統括して制御する機能制御部、12は楽音信号を生成する音源部である。

【0012】13は効果付与部であり、13a～13eは第1～第5の効果付与部であって、例えば、第1の効果付与部13aはリード音に対する効果を付与し、第2の効果付与部13bはリード音またはハーモニー音に対する効果を付与し、第3、第4の効果付与部は、ハーモニー音に対する効果を付与し、第5の効果付与部13eは楽音に対する効果を付与する。14は信号出力制御部であり、機能制御部11により制御される。14a～14eは第1～第5の信号出力制御部であって、14aはリード音に対する音量比を制御し、14bはリード音またはハーモニー音のいずれか一方に対する音量比を制御し、14c、14dはハーモニー音に対する音量比を制御し、14eは楽音に対する音量比を制御する。また、各系統を出力をするか否かも制御する。ハーモニー音信号は、信号出力制御部14aまたは14dのいずれか一方から出力されるリード音信号と混合されて出力されるほか、リード音信号が出力されないで、ハーモニー音信号単独で出力されることも可能にしている。

【0013】15はパン制御部、16は第1～第5の信号出力制御部14a～14eの出力をミキシングして増幅することにより、ステレオあるいは3Dサウンドの音声あるいは楽音信号を出力するアンプ部、17は1個以上のスピーカ部、18は操作パネル上の液晶等による表示器である。次に上述した実施の形態の動作概要を説明する。マイクロフォン1の出力は、フォルマント変更部7およびピッチ検出部6に入力される。図示のフォルマント変更部7の一例においては、音声入力をそのまま出

力する1系統、音声入力をフォルマント変更（変更しない場合を含む）して出力する3系統という、最大4系統を出力することができる。スイッチ部7aをオフとして、音声入力をそのまま出力しない場合に、第1のフォルマント変更部7bが、リード音に対するフォルマント変更を行なう場合がある。この場合、ハーモニー音は2系統となる。

【0014】第1～第3のフォルマント変更部7b～7dの出力は、それぞれ第1～第3のピッチ変換部8a～8cに出力される。スイッチ部7aの出力、第1～第3のピッチ変換部8a～8cの出力、および、音源部12の各系統の出力は、それぞれ、第1～第4の効果付与部13a～13eにおいて効果を付与される。さらに、第1～第5の信号処理部14a～14eにおいて、特定の1または複数のチャンネルだけを出力したり、パン制御部15の重み付け制御（混合比制御）により、各系統の信号の定位を決定する。信号出力制御部14aの出力はリード音信号となり、信号出力制御部14bの出力はリード音信号もしくはハーモニー音信号のいずれか一方となり、信号出力制御部14c、14dの出力はハーモニー音信号となり、信号出力制御部14eの出力は楽音信号となり、それぞれ、アンプ部16においてミキシングされ、スピーカ部17より放音される。

【0015】一方、ピッチ検出部6は、ゼロクロス法等、音声分析の分野で周知の技術を用いてボーカルピッチを検出してピッチ制御部9に出力する。ピッチ制御部9は、このボーカルピッチ等に基づいて変換後のピッチを算出して、ピッチ変換部8、フォルマント変更部7、音源部12、効果付与部13等に出力する。ピッチ制御部9は、設定モードによっては、チャンネル割当部10から出力されるハーモニー・パートの音高のみによりピッチを算出する。ピッチ変換部8による具体的な制御態様については後述するが、ピッチ制御部9は、フォルマント変更部7、効果付与部13を制御し、ピッチ変換前後のピッチ差、すなわち、入力音声のボーカルピッチとピッチ変換されたハーモニー音とのピッチ差に応じてハーモニー音に付与する効果（声質を含む）の種類を変更したり、およびまたは、効果の程度を変更する機能を有している。その結果、使用者の音声入力に対し、ハーモニー音に変化に富んだ効果を付与したり、ハーモニー音に対して使用者の音声のピッチからのピッチ差に応じた適切な効果の付与を自動的に行なうことができる。

【0016】ここで、チャンネル割当部10は、鍵盤2、自動演奏部3、外部入力部4のいずれかからの入力信号をハーモニー・パートに割り当てる、上述したようにピッチ制御部9に出力するとともに、他の演奏データを楽音用のチャンネルに割り当てる、音源部12において生成される楽音の音高等を制御する。操作パネル5の出力は機能制御部11を介して、フォルマント変更部7、ピッチ制御部9、チャンネル割当部10、音源部12、

効果付与部13、信号出力制御部14、パン制御部15、アンプ16、表示器18等の各機能を制御する。

【0017】上述した構成および動作により、マイクロフォン1から入力された音声信号に対応するリード音、入力音声に基づいて生成されたハーモニー音、および、楽音は、所望に応じて効果が付与されて、少なくとも1つが選択されミキシングされて放音されることになる。付与する効果としては、図12等を参照して後述するように、ジェンダー（男声、女声、中間声といった声質のタイプおよび深さ）、ビブラート（ビブラート深さとビブラート周期の変化率、および、ビブラート開始までの遅延時間）、トレモロ、音量、パン（定位）、デチューン（後述するデチューンハーモニーモード以外のモードにおけるハーモニー音のデチューン）、リバーブ（残響）、コーラスなどがある。

【0018】図1においては、機能的にわかりやすくするために、効果付与部において効果の付与を行うものとしているが、ビブラート、デチューンなどのピッチの変化に関するものは、ピッチ変換部8におけるピッチ変換と同時にを行うことができる。また、音量およびパンについては信号出力制御部14において行うことになる。一方、ジェンダーの効果制御は、フルマント変更部7において行う。

【0019】操作パネル5および機能制御部11は、使用者の音声信号に対応するリード音信号に付与する効果と、ハーモニー音信号に付与する効果とを独立して設定できるようにしている。そのため、使用者は、フルマント変更部7、効果付与部13において、互いに異なる効果、例えば、効果の種類を変えたり、およびまたは程度を変えて効果を付与することができる。例えば、リード音信号に対してハーモニー音信号の効果の深さを大きくしたり、リード音信号に対しては音像の定位位置を変えずに、ハーモニー音信号に対してはランダムパンを行うことができる。また、機能制御部11により、デフォルトの設定状態では、フルマント変更部7、効果付与部13では、リード音信号、ハーモニー音信号に対して常に効果が異なるようにしておく。このようにして、元の使用者の声に対し、くっきりとしたハーモニー音を生成することが可能となる。

【0020】図示の例では、リード音信号とハーモニー音信号の系統を、合わせて合計4系統設けたが、系統をこれより少なくしたり、さらに多数の系統を設けてもよい。リード音に対してはフルマント変更および効果を付与せずに第1の信号出力制御部14aに入力してもよい。第1のフルマント変更部7b、第1のピッチ変換部8a、第2の効果付与部13b、第2の信号出力制御部14bを、リード音の信号処理専用のブロックとしてもよい。この場合、スイッチ部7a、第1の効果付与部13a、第1の信号出力制御部14aの系統は不要となる。信号出力制御部14においては、リード音信号、複

数のハーモニー音信号、および楽音信号の系統の任意のものを1または複数選択してアンプ16に供給して、スピーカ17から放音させることができる。

【0021】なお、この機能ブロック図においては、アナログ信号処理とデジタル信号処理の区別をしていないので、A/D変換器、D/A変換器の記載を省略している。一例として、マイクロフォン1のアナログ信号は、A/D変換器を通してデジタル信号に変換してから後続のブロックに供給される。また、信号出力制御部14においては、複数系統の出力を重み付けした後にデジタル加算し、D/A変換器を通してアンプ16に出力する。

【0022】図2は、図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において行われる演奏の説明図である。図2(a)は、自動伴奏モード（スタイルモード）において、演奏入力を行うパートを示す説明図であり、図2(b)は、自動演奏モード（ソングモード）において、演奏入力を行うパートを示す説明図である。いずれのモードにおいてもボーカルハーモニーを出力する。このボーカルハーモニーは、マイクロフォン1から入力される音声入力パートと、この音声入力パートとともに、あるいは、単独で、ハーモニー音の演奏入力となるハーモニーパートにより演奏される。先に説明した図1において、パートの割当は、操作パネル5により設定され、機能制御部11により制御されるチャンネル割当部10において実行される。

【0023】図3は、図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において生成されるリード音の説明図である。従来、リード音信号は、原則として、マイクロフォン1から入力された音声をピッチ変換することなく、効果を付与して出力される。その際、効果として、フルマント変更により、異なるジェンダー（声質）に変更する場合がある。しかし、単にフルマント変更をしただけでは、聴感上、男声から女声というような明らかかな違いを出すことがむずかしかった。そこで、ジェンダーの変更を指定したときには、リード音信号のピッチを変更後のジェンダーにふさわしいもの、あるいはふさわしい幅の範囲内になるようにピッチ変換する。図示のように、例えば、入力音声のピッチ（ボーカルピッチ）がほぼC3であるときに、女声が指定されたときには、入力音声を+1オクターブトランスポーズしたC4を演奏データとしてリード音信号を出力する。また、男声が指定されたときには、入力音声を-1オクターブトランスポーズしたC2を演奏データとしてリード音信号を出力する。

【0024】なお、トランスポーズする幅は、±1オクターブに限られない。±3度、±5度といった値でもよく、操作パネル5で、声質の変更量とともに、トランスポーズする大きさ（ピッチシフト量）の変更を可能とすることができる。また、リード音信号のボーカルピッチ

は、ピッチコレクトが指定されたときには、ボーカルピッチから波長比較で最も近い音高であるボーカルノートを計算して、ボーカルノートの音高としている。同様に、トランスポーズするときにも、ピッチコレクトが指定されたときには、トランスポーズしたピッチを丸めてどれかの音名に割り当てる。上述したリード音信号のフォルマント変更およびピッチ変換は、それぞれ、図1のフォルマント変更部7b、ピッチ変換部8において実行される。このとき、スイッチ部7aはオフ状態にある。

【0025】上述した説明では、ジェンダーの変更を指定したときに、入力音声のピッチ（ボーカルピッチ）を基準音高としてリード音信号のピッチを変更した。しかし、メロディーチャンネルが設定され、メロディーチャンネルに割り当てられたパート（鍵盤上のパートに限らず、ソングのトラックのパートの場合もある）に演奏入力があるときには、このメロディーチャンネルの演奏入力の音高になるように、リード音信号のピッチを決めている。したがって、ジェンダー変更を指定したときにも、このメロディーチャンネルの演奏入力の音高を基準音高として、ピッチを上または下にトランスポーズさせる。その結果、メロディーチャンネルの演奏入力の音高そのものをリード音のピッチとする場合よりも、声質の変更を明確にすることができる。

【0026】次に、リード音信号のフォルマント変更およびピッチ変換の方法について簡単に説明するが、ハーモニー音信号についても、同様にしてフォルマント変更およびピッチ変換がなされる。図4は、図1のフォルマント変更部7およびピッチ変換部8の処理の一例を説明するための第1の説明図である。出力音声信号の基本周期を、入力音声信号の基本周期よりも長くする場合の説明図である。図4（a）は入力音声信号波形、図4

（b）は切り出された入力音声信号、図4（c）は窓関数、図4（d）は出力音声信号である。入力音声信号の音素片を切り出し、切り出した音素片を伸縮させてフォルマント変換を行うとともに、リード音信号のピッチ間隔で音素片をはめ込むことにより、フォルマントとピッチを変更制御するものである。

【0027】図1におけるピッチ検出部6で得られた入力音声信号の基本周期に従い、入力音声信号を切り出して窓関数を乗算する。窓関数を乗算された波形を要素として出力音声信号の所望の基本周期で並べて出力することにより、入力音声信号のフォルマントを保持したまま、ピッチ変換された出力音声信号が得られる。切り出し幅は、例えば、入力音声信号の基本周期の2倍に設定される。

【0028】入力音声信号を切り出すには、入力音声信号をメモリに一旦書き込んで、所定の範囲を読み出す。この読み出し速度を書き込み速度よりも速くすれば、波形を圧縮することができる。その結果、フォルマントが高域に移動するから、入力音声信号が男声であっても女

声に声質を変化させる効果が得られる。入力音声信号がもともと女声である場合もあるが、この場合、よりフォルマントが高域に移動するので、声質を女声に変更する効果と見る。一方、読み出し速度を書き込み速度よりも遅くすれば、入力音声信号を切り出す際に、波形を伸張することができる。その結果、フォルマントが低域に移動するから、入力音声信号が女声であっても声質を男声に変更する効果が得られる。

【0029】図5は、図1のフォルマント変更部7およびピッチ変換部8の処理の一例を説明するための第2の説明図である。出力音声信号の周期を、入力音声信号の基本周期よりも短くする場合を含め、切り出し幅に相当する周期よりも短くする場合の説明図である。図5

（a）は、図4（d）の出力音声信号と同じものであって、第1系列（Fader0）の出力音声信号、図5（b）は、出力音声信号の所望の基本周期だけ遅れて、入力音声信号を切り出したものに窓関数を乗算して並べたものであって、これを第2系列（Fader1）の出力音声信号とする。第1、第2の系統を合わせると、フォルマントを保持したままで、ピッチ変換された出力音声信号が得られる。図5においても、図4の場合と同様に、入力音声信号を切り出す際に、波形を圧縮すれば、フォルマントが高域に移動するため、入力音声信号の声質を女声に変化させる効果が得られる。一方、波形を伸張すれば、フォルマントが低域に移動するため、入力音声信号の声質を男声に変化させる効果が得られる。

【0030】後述する図12に示されるパラメータの説明図には、リード音信号に対するパラメータが含まれている。「リードジェンダータイプ」が上述した声質を変えるパラメータであり、「off」、「unis(on)」の場合はフォルマント変更を行わず、「male」の場合はフォルマントを低域に移動させ、「fem(ale)」の場合はフォルマントを高域に移動させる。なお、「unis(on)」は、後述するパラメータ「リードジェンダーデプス」で声質を調整することができる。なお、入力音声のフォルマントを、図1のピッチ検出部6で分析することにより、入力音声の声質を検出し、この声質が操作パネル5で設定された声質に合致するように、入力音声のフォルマントを上または下に変更するか、そのままにするかを決定して、設定された声質にすることも可能である。

【0031】また、声質としては、男声、女声、中間声の3段階に限らず、フォルマントの位置をよりきめ細かく変えることもできる。図12においては、3段階を前提とし、「リードジェンダーデプス」によって、ジェンダー効果が付与される程度をきめ細かく決定する。例えば、極端に低い声や極端に高い声にすることもできる。さらに、フォルマントのピークの大きさを異なせたり、フォルマントの複数のピーク位置を個別に変更したりすれば、声質をより多様に変化させることもできる。

11

【0032】図12に示される「リードピッチコレクション」は、入力音声信号のピッチを、最寄りのクロマチック音（音階の音高によって定まる所定のピッチの音）に補正する（correct）か、そのままにする（free）かを決定する。ピッチ補正をすることにより、入力音声の音程が多少ずれても、正しい音程に補正される。ただし、「リードジェンダータイプ」が「off」のとき、および、デチューンハーモニーモードのときには設定できない。

【0033】また、「リード／ハーモニーバランス」は、入力音声に対応するリード音信号（L）とハーモニー音信号（H）との音量バランスを決定し、「リードビブラートトレート」、「リードビブラートデプス」、「リードビブラートディレイ」は、それぞれ、リード音信号に対する、ビブラートの速度（Hz）、ビブラートの深さ（cent）、ビブラートがかかりはじめるまでの遅延時間（sec）を決定するパラメータである。ただし、これらリード音信号に対するビブラートは、「リードビブラートトレート」、「リードビブラートデプス」、「リードビブラートディレイ」の値が、図12中の「ビブラートトレート」、「ビブラートデプス」、「ビブラートディレイ」の各127分の1と乗算された値に応じて最終的に制御される。

【0034】次に、ハーモニー音について説明する。図1において、ハーモニー音は、最大3ボイス発音されるが、以下に示す具体例では、ハーモニー音の最大ボイス数を2ボイスとし、リード音にジェンダー効果を付与する場合には、最大1ボイスとした例を示す。図6は、ハーモニーモードを示す説明図である。「ボコーダハーモニーモード」、「コーダルハーモニーモード」、「デチューンハーモニーモード」、「クロマチックハーモニーモード」が用意されており、各ハーモニーモードは、1以上のハーモニータイプに分類されている。

【0035】図7は、ボコーダハーモニーモードのタイプを示す説明図である。ボコーダハーモニーモードは、例えば、音声を入力しながら鍵盤を弾くと、入力された音声の声質で、鍵盤の音高（厳密には、ハーモニーパートに選ばれた演奏入力の音高）でハーモニー音が発音されるモードである。ハーモニータイプによって、発音するハーモニー音をハーモニーパートの音高から、オクターブシフトさせたり、入力音声のピッチを中心とする1オクターブの範囲内にハーモニー音をシフト（オートトランスポーズ）させたりする。

【0036】図8は、デチューンハーモニーモードのタイプを示す説明図である。デチューンハーモニーモードは、入力音声のピッチをわずかにずらした音を鳴らすことによりコーラス効果をねらったモードである。このハーモニー音の音高は、デチューン量と入力音声によって決まるため、鍵盤等、ハーモニーパートの音程には関係しない。1タイプしか図示していないが、デチューン量

12

を変えることで複数のタイプを設定できる。

【0037】図9は、クロマチックハーモニーモードのタイプを示す説明図である。クロマチックハーモニーモードは、入力音声から固定ピッチ分シフトしたハーモニー音を鳴らすモードである。このハーモニー音の音程も、ピッチシフト量と入力音声とによって決まり、ハーモニーパートの音高には関係しない。タイプを切り替えることにより、ピッチシフト量が変わる。

【0038】図10は、コーダルハーモニーモードのタイプを示す説明図である。コーダルハーモニーモードは、例えば、鍵盤で弾いたコードを認識して、そのコードに合ったハーモニー音を鳴らすモードである。音声を入力するだけで、指定されたコードに合ったハーモニー音が鳴る。ハーモニータイプを切り替えることにより、ジャズ、ブルース等に合う種々のハーモニー音を付けるタイプを選ぶことができる。さらに、1声（1ボイス）や2声（2ボイス）を選択したり、入力音声のピッチに対し、上（「1声が上」）や下（「1声が下」）の音高のハーモニー音を指定することができる。なお、「1声がベース（Bass）」は、コード指定したコードのルート音をハーモニー音の音高とするものである。また、ユニゾンにおいては、入力音声のピッチに合った音高のハーモニー音、および、これより1～数オクターブ上か、1～数オクターブ下の音高のハーモニー音の中から選択する。リード音のジェンダータイプが「off」でないときは、ボイス2のハーモニー音は発音されない。

【0039】なお、ハーモニーパートとして、鍵盤演奏を指定する代わりに、自動演奏のパートを指定したり、外部機器に割り当てられたパートを指定してもよい。例えば、記憶された「ソング」を指定した場合で、この曲中に、コードチェンジがある場合は、そのコード（和音）を入力することにより、曲の進行に合わせたハーモニーを付けることができる。認識できるコードタイプは、MIDI仕様書に規定された37種類であり、このコードタイプと入力音声の音高（ボーカルノート）とに応じて、ハーモニー音の音高を決定する。しかも、ハーモニータイプによって異なったものにしたい。したがって、ハーモニー音の音高は、どの場合にも適用できる変換式がない。そのため、この実施の形態では、ハーモニータイプ、コードタイプ、および、入力音声の音高を検出して入力することにより、これらの3条件で変換テーブルを参照して、少なくとも1系統のハーモニー音の音高を決定する。

【0040】あるいは、ハーモニータイプごとに用意された変換テーブルを、まず、ハーモニータイプを条件として選択し、選択された変換テーブルを、入力音声の音高、コードタイプを条件入力として参照し、ハーモニー音の音高を決定する。このような変換テーブルをROM（Read Only Memory）や外部記憶装置にセットとして記憶させることにより、種々のハーモニータイプを後から

追加したり、製品の機種によって、あらかじめ一部のハーモニータイプを削除することが容易となる。いずれにせよ、ハーモニータイプと、入力信号のその時々のピッチと、コード指定との組み合わせの数が多いため、変換規則を設けてピッチ変換された出力信号のピッチを算出することはむずかしい。しかし、変換テーブルを用いることにより、多様なハーモニー音のピッチを簡単な構成で決定することができる。

【0041】図11は、コーダルハーモニーモードにおける音高の変換テーブル内容の一例を示す説明図である。図11(a)に、ハーモニータイプ「デュエットビロウ」について、コードタイプ「長調(Major)」の変換テーブルを例示し、図11(b)に、ハーモニータイプ「ジャズアバブ&ビロウ」について、コードタイプ「長調(Major)」および「短調(minor)」の変換テーブルを例示する。

【0042】変換テーブルには、基準とする入力音声のボーカルノートの1オクターブ分の音名(C～B)(図11では、「リード音音名」)毎に、ハーモニー音信号の音名と、入力音声の音名(ボーカルノート)のオクターブからトランスポーズされるオクターブを示すデータが格納されている。図中、ハーモニー音を示すボイス1, 2の列に記載の、A～Gは1オクターブ分の音名であり、その右の0は入力音声の1オクターブと同じオクターブにあることを示し、-1は入力音声より1オクターブ下のオクターブの音名であることを示し、1は入力音声より1オクターブ上のオクターブの音名であることを示す。

【0043】上述した説明では、入力音声のボーカルノートを基準に変換テーブルを参照したが、リード音のジェンダーコントロールの際に、入力音声のピッチが変更されてリード音信号が生成される場合がある。しかし、このような場合には、リード音信号の音高を基準に変換テーブルを参照して、コーダルモードのハーモニー音の音高を決めるようにする。あるいは、このような場合でも、入力音声のボーカルノートを基準に変換テーブルを参照することもできる。同様なことは、既に説明したボーカルモードのオートトランスポーズ、デチューンモード、クロマチックモードの基準となる音高についてもいえる。すなわち、これらのハーモニータイプにおいても、ジェンダーコントロールの際に、入力音声のピッチが変更されてリード音信号になる場合を考慮して、リード音信号の音高を基準としてハーモニー音を生成することができる。

【0044】上述した説明では、入力音声の音高に対してコーダルハーモニーモードのハーモニー音を付加しているが、別種のハーモニー音を生成することもできる。すなわち、メロディーチャンネルに割り当てられたパートに演奏入力があるときに、このメロディーチャンネルの演奏入力の音高、もしくは、ジェンダーコントロールに

よって変更された音高に対して、上述したコーダルハーモニーモードの変換テーブルを参照して(入力音声の音高をメロディーチャンネルの音高に置き換えて変換テーブルを参照する)、ハーモニー音信号を生成することもできる。

【0045】図12は、図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において使用されるパラメータを説明するための説明図である。リード音に対するパラメータについては既に説明したので、以下には、ハーモニー音信号に対するパラメータについて主に説明する。「ハーモニージェンダータイプ」は、ハーモニー音の声質を決定するパラメータであり、「off」のときは、入力音声と同じ声質とする。「auto」のときは、ハーモニー音の声質を、以下のパラメータに従って自動的に変更する。「オートアップジェンダースレショルド」は、ハーモニー音が入力音声の上、何半音を超えたときにハーモニージェンダーコントロールを動作させるかを決定する。これに対し、「オートロワージェンダースレッショルド」は、ハーモニー音が入力音声の下、何半音を超えたときにハーモニージェンダーコントロールを動作させるかを決定する。なお、メロディーチャンネルが設定され、メロディーチャンネルに割り当てられたパートに演奏入力があれば、入力音声ではなく、このメロディーチャンネルの演奏入力の音高を基準音高として声質を自動的に変更する。

【0046】「アップジェンダーデプス」は、「オートアップジェンダースレショルド」を超えたハーモニー音にかける、女声(不自然ではあるが、特異な効果をねらって、あえて男声とすることも可能)への変換度合いを設定する。これに対し、「ロワージェンダーデプス」は、「オートロワージェンダースレッショルド」を超えたハーモニー音にかける、男声(不自然ではあるが、あえて女声とすることも可能)への変換度合いを設定する。値が大きいほど女声らしく、値が小さいほど男声らしくなる。「ハーモニービブラートレート」、「ハーモニービブラートデプス」、「ハーモニービブラートディレイ」は、それぞれ、ハーモニー音に対する、ビブラートの速度(Hz)、ビブラートの深さ(cent)、ビブラートがかかりはじめるまでの遅延時間(sec)を決定するパラメータであり、「ビブラートレート」、「ビブラートデプス」、「ビブラートディレイ」の各1/27分の1と乗算された値に応じて最終的にハーモニー音のビブラートが制御される。

【0047】「デチューンモジュレーション」は、ハーモニー音の全てについて決定されるパラメータであり、個々のハーモニー音のボイス1、ボイス2毎には、「ハーモニー1デチューン」、「ハーモニー2デチューン」が用いられ、両者と(1/127)との乗算によって、各ハーモニー音に対する実際のデチューン量が決定される。「ハーモニー1ボリューム」、「ハーモニー2ボリ

ューム」は、各ハーモニー音の音量を決定するパラメータであるが、「リード／ハーモニーバランス」との乗算で実際の音量が決定される。「ハーモニー1パン」、「ハーモニー2パン」は、各ハーモニー音の定位を決定するパラメータである。Rは右寄りの定位位置を示し、Lは左寄りの定位位置を示す。「ハーモニーパート」は、「ハーモニーモード」がボコーダハーモニーモードの時に有効であり、ハーモニー音を制御する鍵盤上のパートを指定するものであって、「upper」はスプリットポイントより右側での鍵盤演奏に対してハーモニーを付け、「lower」は左側での鍵盤演奏に対してハーモニーを付けることを決定する。

【0048】「ピッチトゥノートスイッチ」は、入力音声の音高で、「ピッチトゥノートパート」で指定された鍵盤のパート (R1, R2, Left) の音色の楽音を鳴らすことを指定するものである。「ハーモニーアディショナルリバーブデプス」、「ハーモニーアディショナルコラスデプス」は、それぞれ、ハーモニー音だけにかかるリバーブ効果、コラス効果の深さを決定するものである。「バリエーションパラメータ」は、ハーモニーモードを拡張した、後述するキット対応に設けられるもので、バリエーションスイッチをオンにしたとき、この「バリエーションパラメータ」の値が一時的に変更される。一時変更時のパラメータの値が、「バリエーションバリュー」によって決定される。

【0049】上述したパラメータは、数が多いだけではなく、相互に関連があるため、ユーザーが個別にパラメータの値を操作パネル5で設定することはほとんど不可能である。そこで、ボーカルハーモニー（リード音およびハーモニー音からなる）を特徴付ける複数のタイプにボーカルハーモニーを分類するとともに、操作パネル5によって、タイプを指定することにより、あらかじめROM等にプリセットされた、ボーカルハーモニーのタイプや、リード音信号やハーモニー音信号に関係するほとんどのパラメータの値を、指定されたタイプに適した特有の値に一括設定することができるようとする。この一括設定されるパラメータ群が、ハーモニーキットである（以下、単に「キット」と呼ぶ）。

【0050】キットを選択することにより、その記憶されているキットを読み出して、パラメータを選択設定することにより、入力音声信号を信号処理して、多様で複雑なピッチのハーモニーや効果等を、簡単に出力することが可能となる。キットとしては、女声デュエット、混声コラス、カントリー、ジャズ、アカペラ等を用意し、特色あるボーカル音の設定を一括で行うことができる。従来のコーダルハーモニーの場合、指定されたコードに従うだけであるため、平凡なハーモニーの付加となってしまい、カントリーやジャズ等の特徴的な演奏に対応させることができなかつたが、上述したキットにより、変化に富んだ設定を簡単に行うことができる。

【0051】図13は、ハーモニーキットの第1の説明図である。図14は、ハーモニーキットの第2の説明図である。図示の例では、49のタイプを設けており、各タイプには、その特徴を表すキット名を付けている。キット選択により設定されるパラメータとしては、例えば、図12に示したパラメータがある。ただし、図13、図14には、ごく一部のパラメータの値のみを示している。また、ハーモニーキットを選ばない場合を別に1タイプとして設けている。

【0052】図示のキットは、ハーモニータイプを選ぶことにより、ハーモニーの数や定位も選択できる。また、ジェンダーコントロールに関するパラメータも多数含まれている。この他、リード音信号およびハーモニー音信号に付加する効果に関するパラメータ、その他、音量や音量バランスに関するパラメータを含んでいる。ハーモニーキットとして登録されたパラメータは、必ずしも固定的な値ではなく、一部のパラメータについては、操作パネルからパラメータ値を変更したり、パラメータを微調整することも可能にしている。

【0053】図13、図14において、ジェンダーを意味するキット名を冠したキットが多数ある。これらのキットにおいては、その大部分が、ハーモニージェンダータイプを「Auto」に設定している。「Auto」が設定されているキットにおいては、図示していないが、「アップジェンダーデプス」は、女声らしくする値に設定され、「ロワージェンダーデプス」は、男声らしくする値に設定されている。したがって、基準音高（入力音声のピッチあるいはメロディーチャンネルの音高）よりもハーモニー音のピッチが高くなり、所定の「オートアップジェンダースレショルド」（ゼロとした場合が多い）を超えたときには、声質が女声的になり、入力音声のピッチよりもハーモニー音のピッチが低くなり、所定の「オートローワージェンダースレショルド」（ゼロとした場合が多い）を超えたときには、声質が男声的になる。

【0054】したがって、図1の操作パネル5によって、女声を示唆するキットを選択したときに、実際、女声にフルマント変換されたハーモニー音は、入力音声のピッチよりもピッチが上がる。一方、男声を示唆するキットを選択したときに、実際、男声にフルマント変換されたハーモニー音は、入力音声のピッチよりもピッチが下がる。また、混声を示すキットを選択したときに、女声にフルマント変換されたハーモニー音は入力音声のピッチよりも高くされ、男声にフルマント変換されたハーモニー音は、入力音声のピッチよりも低くされている。

【0055】特に、コーダルハーモニーモードにおいては、女声または混声を示すキット名を冠したキットには、全て「Auto」が設定され、「ハーモニータイプ」のパラメータによって、1声が上「Above」を指定されて

いる。したがって、必ず、入力音声よりも高いピッチのハーモニー音が設定されている。また、男声または混声を示すキット名を冠したキットには、多くのものに「Auto」が設定され、これらについては、「ハーモニータイプ」のパラメータによって、1声が下「Below」または「bass」を指定されている。したがって、必ず、入力音声よりも低い音高のハーモニー音を付加するように設定されている。なお、男声又は混声を示すキット名を冠したキットで、「Auto」が設定されていないキットに関しては、入力音声のフルマントを変更しないでそのままハーモニー音を生成する。

【0056】先に説明したように、「バリエーションパラメータ」は、キット毎に任意のパラメータをセットすることができ、バリエーションスイッチをオンとしたときに、そのパラメータを指定されたパラメータ値に変更することができる。このバリエーションパラメータとして、声質に関するパラメータを変更するようにすれば、ボーカル音の効果として際立ったバリエーションを付けることができる。例えば、「ハーモニージェンダータイプ」が「Off」とされたキットについて、これを「Auto」にする。あるいは、既に、「ハーモニージェンダータイプ」を「Auto」とされたキットについて、「アップージェンダーデプス」もしくは「ロワージェンダーデプス」を同方向（同じ声質の方向）あるいは逆方向（声質の逆方向）に極端な値にする。リード音についても、「リードジェンダータイプ」の指定（オフ、男声、女声、中間声）を相互の間で変更したり、「リードジェンダーデプス」の値を極端な値に変更する。

【0057】上述したキットを選択することにより、ボーカルハーモニー（リード音信号および複数タイプのハーモニー音信号）に関するパラメータが一括して設定される。ハーモニー音信号の系統数（ボイス数）だけでなく、入力音声の上または下の音高、声質（男声、女声、中性声）の設定が可能となる。その他の楽音信号とは別に、独立してボーカルハーモニー（リード音信号およびハーモニー音信号）に対するリバーブ、ピブラート等の効果付与が可能となる。リバーブと、他の効果の付与は、後述するように、操作パネル上にあるボタン一つで、オンオフの選択ができる。このように、入力音声と楽音は簡単に別の扱いができるため、演奏に合わせた切換が容易になる。なお、楽音信号、リード音信号、ハーモニー音信号に対する効果を一括して設定するパラメータを上述したキットに入れたり、操作パネル上にあるボタンで設定するようにしてもよい。

【0058】図15は、図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態のハードウェア構成を示す図である。図中、図1と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。21はライン入力、22はインターフェース、23はCPUバス、24はRAM、25はROM、26はCPU、27は音源部、28はDSP

P、29は外部記憶装置、30はインターフェース、31は外部入出力装置である。

【0059】マイクロフォン1、および、CDプレーヤ、テープカセットプレーヤ等のライン入力は、アナログ入力用のインターフェース22においてA/D変換され、CPUバスに入力される。このCPUバス23には、RAM24、ROM25、CPU26などの複数のハードウェアが接続されている。表示器18は、ハーモニーキットや個々のパラメータの設定メニュー等を表示する。ROM25には、CPU26を用いて実行される本発明の音声信号または楽音信号の処理プログラムのほか、波形データや、キットなどのプリセットデータ、パラメータの変換テーブル、自動演奏用のデモーション用ソングデータなどが記憶されている。RAM24には、CPU26の処理実行に要するワーキングエリア、パラメータ編集時のバッファ領域等が設けられている。

【0060】図1の自動演奏部3の記憶部ともなる外部記憶装置29の記録媒体としては、ROMカートリッジ、フレキシブル磁気ディスク(FD)等を用い、音色データやソングデータが記録され、ROM25にはないデータを追加することができる。また、記録再生可能な装置では、ソングデータを記録および再生することができる。インターフェース30は、MIDI入出力端子あるいはRS232C端子を備え、MIDI鍵盤シーケンサ等のMIDI機器、専用の音源装置、パソコンコンピュータ等の外部入出力装置31との間で、MIDIデータの転送を行う。

【0061】音源部27は、図1に示した音源部12の機能ブロックとは必ずしも一致しないが、CPUバス23から楽音パラメータを入力して楽音信号を生成する。DSP28は、CPU26によって制御されて、マイクロフォンあるいはライン入力音声信号のフルマント変更、ピッチ検出、ピッチ変換等を行うとともに、入力音声信号、楽音信号にリバーブやコーラス等の効果を付与する。音源部27およびDSP28の機能の少なくとも一部をCPU26で実行されるソフトウェアで実現させることもできる。なお、上述したDSPを機能分割して、入力音声信号のピッチ検出およびピッチ変換関係と、出力信号に対する効果付与とに別のDSPを使用してもよい。DSP28の出力信号は、図示を省略したD/A変換器によりアナログ信号に変換されて、アンプ16を経てスピーカ17から音声または楽音信号が放音される。

【0062】CPU26は、マイクロフォン1等からの入力音声信号、鍵盤3、操作パネル5からの操作情報、外部記憶装置29または外部入出力装置31からの演奏情報に対し、RAM24およびROM25を用いて処理を行い、各種設定メニュー画面を表示器18に表示したり、処理された演奏情報を基に音源部27、DSP28、アンプ16をコントロールしたり、MIDIデータ

をインターフェース30を介して外部に出力する。演奏データは、外部記憶装置29、場合により外部入出力装置31に、時間間隔情報を含めたシーケンスデータとして保存することができる。

【0063】本発明の音声信号または楽音信号の処理装置は、図15に示した専用のハードウェア構成上で実現することができる。また、ディジタルアナログ変換部(DAC)が搭載され、コーデック(CODEC)ドライバがインストールされた汎用のパーソナルコンピュータにおいて、CPUとオペレーティングシステム(OS)の下で音声信号または楽音信号の処理プログラムが動作するようにして実現することもできる。この音声信号または楽音信号の処理プログラムは、通信回線あるいはCD-ROM等の記録媒体により供給され、ハード磁気ディスクにインストールされる。

【0064】この記録媒体は、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体であって、次のようなものである。第1に、基準音高指定手段、および、前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記基準音高指定手段により指定された基準音高を入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号を、前記音色変更指示信号に基づいて前記基準音高の上もしくは下のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段として、コンピュータを機能させる、音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体である。

【0065】第2に、前記入力信号のピッチを検出するピッチ検出手段、および、前記入力信号、音色変更指示信号、および、前記ピッチ検出手段により検出された前記入力信号のピッチを入力し、前記入力信号の音色を、前記音色変更指示信号に基づいて変更するとともに、前記入力信号のピッチを、前記音色変更指示信号に基づいて前記入力信号のピッチの上もしくは下のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段として、コンピュータを機能させる、音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体である。

【0066】第3に、ピッチ変換テーブルが記憶され、コード指定信号を少なくとも入力し、前記出力信号のピッチを、前記ピッチ変換テーブルを参照することにより決定するピッチ決定手段、および、前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記ピッチ決定手段により決定された前記出力信号のピッチとなるようにピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段としてコンピュータを機能させる、音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体である。

【0067】第4に、前記出力信号のピッチを制御する

パラメータを少なくとも含み前記出力信号を特徴付ける複数のパラメータをパラメータキットとして、複数種類の前記パラメータキットが記憶され、キット指定信号を入力して、前記パラメータキットを参照することにより、前記出力信号のピッチを制御するパラメータを少なくとも出力するパラメータ出力手段、前記入力信号を入力し、前記入力信号を、前記パラメータ出力手段から出力される前記パラメータに少なくとも基づいて、ピッチ変換することにより、前記出力信号を生成する出力信号生成手段としてコンピュータを機能させる、音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体である。

【0068】第5に、音声信号または楽音信号を入力信号とし、該入力信号を処理して少なくとも1系統の出力信号を生成する音声信号または楽音信号の処理装置において、前記出力信号に付与する1以上の効果に関するパラメータを設定する効果設定手段、前記効果の少なくとも1つを付与するか否かを指示する効果付与指示手段、前記入力信号を入力し、前記効果付与指示手段により付与が指示された前記効果について、前記効果設定手段により設定された前記効果に関するパラメータに基づいて前記効果を付与する効果付与手段としてコンピュータを機能させる、音声信号または楽音信号の処理プログラムが記録された記録媒体である。

【0069】図16は、図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態の外観図である。図中、図1、図15と同様な部分には同じ符号を付し説明を省略する。41は電子楽器本体、42は操作子群、17Aは左スピーカ、17Bは右スピーカである。電子楽器本体41は、鍵盤3と左右のスピーカ17A、17Bを有する。操作パネル5には複数の操作子からなる操作子群42および表示器18が設けられている。鍵盤および操作子は概念的に図示しており、具体的な形状および個数を図示するものではない。本発明に関係が深いスイッチとしては、ボーカルハーモニー(リード音信号およびハーモニー音信号)の出力をオンオフする設定スイッチ、このボーカルハーモニーに対するリバーブ効果の付与をオンオフする設定スイッチ、ボーカルハーモニーに対するリバーブ効果以外の効果の付与をオンオフする設定スイッチがある。この他、楽音信号に対する効果の付与をオンオフする設定スイッチ、ボーカルハーモニーの設定を行うボーカルハーモニースイッチ、設定メニューの切替を行う「BACK」スイッチ、「NEXT」スイッチ、パラメータの選択を行う「+」スイッチ、「-」スイッチ等がある。図示を省略したが、電子楽器本体41には、ROMカートリッジやFDの挿入スロット、MIDI端子、RS232C端子等を備える。ピッチベンドホイールやモジュレーションホイールを設けてよい。

【0070】図1に示したパン制御部15は、音像の定

21

位を決めるものであり、左スピーカ 17 A、右スピーカ 17 B から出力される音声あるいは楽音の音量比を制御することによって、ボーカル音、ハーモニー音、楽音の定位位置を個別に制御する。パン制御も一種の効果付与である。従来、一種の音響効果として、楽音信号をランダムに定位させるというランダムパンを行うことがあった。例えば、自分が弾いた楽音信号が押鍵毎に右から次に左からと、あちらこちらから聞こえるようにすることがあった。このようなランダムパンを、音声信号あるいは楽音信号に個別に付与するためのパラメータを設けてもよい。

【0071】図17～図20は、本発明の音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態の動作を説明する処理ステップのフローチャートである。図17は、メインフローチャートおよび割り込み処理のフローチャートである。S51においては装置が初期化され、S52においては操作子群42により、各種の制御入力、あるいは、各種のパラメータの設定等を表示器18の表示画面切替とともに使う。このステップは、図18、図19を参照して後述する。S53においては、演奏データの検出と音声や楽音信号に対する信号処理を行う。このステップは、図20を参照して後述する。

【0072】S54においては、各種の制御入力、パラメータ設定に基づきリード音、ハーモニー音、楽音の演奏を行う。すなわち、図5に示した、鍵盤2の押鍵に応じた演奏データ、外部記憶装置29から入力された自動演奏データ、あるいは、外部入力部4から入力されたMIDIデータ、あるいは、マイクロフォン1、ライン入力21から入力のあった音声あるいは楽音信号等の入力に基づいて、操作パネル5で設定された制御モードや設定パラメータにしたがって、リード音信号、ハーモニー音信号、楽音信号を生成し、アンプ16に供給する。リード音信号、ハーモニー音信号からなるボーカル音信号は、鍵盤での演奏データ等によって、オリジナルの入力音声信号のほか、入力音声の音色、特に、声質のジェンダを変えたり（女声→男声、男声→女声、等）、音高を変更させることができる。S54の処理が終了すると再びS52に戻り、S52～S54が繰り返し実行される。

【0073】図18は、図17中のパネル設定の処理を示すフローチャートである。S61においては、操作パネル5によって自動伴奏モードに関する指定（設定変更もしくは実行指示）があるか否かを判定し、指定があるときにはS62に処理を進め、ないときにはS63に処理を進める。S62においては、指定に応じて、自動伴奏スタイルの設定、自動伴奏オン／オフの設定、自動伴奏のスタート／ストップ、その他の設定を行い、図17のメインフローチャートに戻る。

【0074】なお、コーダルハーモニーモードが設定されているときに、自動伴奏が実行される場合には、楽音

22

に対する自動伴奏と同時に、自動伴奏で検出された鍵盤のコード（和音）入力に基づいて生成された生成コードと入力音声の音高とによってハーモニー音の音高を決定することができる。自動伴奏のためのコードパートをハーモニーパートに指定すればよい。

【0075】S63においては、操作パネル5によって自動演奏モードに関する指定（設定変更もしくは実行指示）があるか否かを判定し、指定があるときにはS64に処理を進め、指定がないときにはS65に処理を進める。S64においては、指定に応じて、図15のROM25もしくは外部記憶装置29に記録されているソングの曲目設定、スタート／ストップ、その他の設定を行い、図17のメインフローチャートに戻る。なお、ソング中に、ハーモニーモードの指定情報と、ハーモニー音を制御する音高データが特定のトラックに入っている旨の情報を、ソング中に書き込んでもくことができる。この情報を、検出したときには、上述した特定のトラックをハーモニーパートとして設定することができる。そして、音源部27により生成される楽音の自動演奏と同時に、ハーモニー音のピッチを自動的に設定することができる。

【0076】あるいは、特定の会社が制作したソングには特定トラックにハーモニー音を制御する音高データが入っていることが既知である場合に、ソングのコピーライトが、この特定の会社の名前であることを検出したときには、この特定のトラックをハーモニーパートとして設定することができる。そして、楽音の自動演奏と同時に、ハーモニー音のピッチを自動的に設定することができる。ユーザーが、ハーモニー音を制御するソング中のトラックを指定し直すことも可能である。

【0077】S65においては、ボーカルハーモニーの設定があるか否かを判定し、設定があるときにはS66に処理を進め、ないときにはS67に処理を進める。ボーカルハーモニーの各種設定内容を変更したいときは、「ボーカルハーモニー」のボタンを押す。

【0078】図19は、図18におけるS66の処理のフローチャートである。ステップS66a～S66fは、NEXTボタン、BACKボタンによって順次選択ステップが切り替えられ、同時に、表示器18においても、18a～18fに示すように選択に関連する表示画面が順次切り替わる。

【0079】図19に示すステップは、メニュー表示画面を用いて、ボーカルハーモニーを設定するものであって、ここで各種のパラメータに特性をもたせてボーカルハーモニーの設定を行う。表示画面は、タブダイアログを用いたメニュー設定画面にしてある。図示の例では、7つのタブが用意されている。ただし、マウスポインタを用いないので、操作パネル上の、「NEXTボタン」、「BACKボタン」等のスイッチ等を用いてタブの選択や設定入力の指定を行う。必要に応じて、タブダ

イアログの余白部分に、入力ガイダンス用の文字表示や絵表示（図示を省略）を行う。既に説明したように、パラメータの種類は多数あり、個々のパラメータを1つずつ設定することはむずかしい。そのため、ボーカルハーモニーに関する複数のパラメータをプリセットされたキットの形で用意してある。

【0080】S66aにおいては、ボーカルハーモニーのキットを選択する。表示画面18aに示すように、キットのタブダイアログが前面に出て表示されている。ハーモニーキットは、図13、図14に示した49種類が用意されているが、表示面が狭いので、その一部の4種類が表示され、「+ボタン」、「-ボタン」により、表示されるハーモニーキットを切り替えることができるとともに、ハイライト表示されるハーモニーキットを順次切り替える。「NEXTボタン」、「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示された「スタンダートデュエット」が選択入力されるとともに、前後の選択ステップに切り替わる。

【0081】S66b～S66fにおいては、キットで一括設定されるパラメータの一部、あるいは、キットでは設定されない他のパラメータについて設定を行う。また、S66aにおいてキットとして何を選択したかによって以下の設定メニューの表示画面が変化するとともに、選択できるパラメータのみが表示されたり、選択できないパラメータがハイライト表示されないようにしている。S66bにおいては、リード音（マイク入力）の声質を変更するリードジェンダータイプを選択し、例えば、男性が歌っているのに女声で出力したりする。表示画面18bに示すように、ジェンダータイプのタブダイアログが前面に出て表示される。「MALE」は男声、「FEMALE」は女声、「UNISON」は男声「MALE」と女声「FEMALE」の中間の声質、「OFF」は声質を変更しない。

「+ボタン」、「-ボタン」により、声質を切り替えることができる。「NEXTボタン」、「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示された「MALE」（男声）がパラメータとして選択入力されるとともに、前後の選択ステップに切り替わる。

【0082】S66cにおいては、自分（リード音）の音程が多少ずれていても、それを正しい音程に補正してくれる機能である、ピッチ補正（ピッチコレクト）をするか否かを選択する。表示画面18cにおいては、「+ボタン」、「-ボタン」により、「ON」または「OFF」が切替表示される。なお、S66aにおいて、デチューンハーモニーモード（入力音声の高さからわずかに音程をずらしたハーモニーをつけるモード）のハーモニーキットが選択されたとき、あるいは、S66bにおいて「OFF」が選択されたときには、「ON」が表示されない。「NEXTボタン」、「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示された「OFF」がパラメータとして選択入力されるとともに、前後の選択ステップ

に切り替わる。

【0083】S66dにおいては、入力音声の高さで、楽器の音色を鳴らすことができるピッチトゥノートをするか否かを選択する。表示画面18dにおいて、「+ボタン」、「-ボタン」により、「ON」または「OFF」が切替表示される。あるいは、ピッチシフト量をパラメータとして設定できるようにするために、この表示画面18dにピッチシフト量を表示して選択可能にする。ピッチシフト量を決めておくことにより、低い声の人も高い音高（例えば1オクターピシフトさせる）の楽音を鳴らすことが可能となる。「NEXTボタン」、「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示された「OFF」がパラメータとして選択入力されるとともに、前後の選択ステップに切り替わる。

【0084】S66eにおいては、ハーモニーパートの選択を行う。S66aにおけるボーカルハーモニーキットの選択において、「ボコーダーハーモニータイプ」に属するハーモニーキットが選択されていたときにだけ、「OFF」以外に設定可能である。「ボコーダーハーモニータイプ」は、鍵盤で演奏した音高に対して、入力音声またはこれがジェンダー変更された声質で、ハーモニー音が付加される。「ハーモニーパート」は、このハーモニーのピッチを決める鍵盤演奏の鍵盤パートを指定するパラメータである。表示画面18eに示される「OFF」は鍵盤演奏に対してハーモニーをつけない、「UPPER」はスプリットポイントより右側での鍵盤演奏に対してハーモニーをつける、「LOWER」はスプリットポイントより左側での鍵盤演奏に対してハーモニーをつけることを指定する。「+ボタン」、「-ボタン」により、これらのパラメータがハイライト表示される。「NEXTボタン」、「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示された「OFF」がパラメータとして選択入力されるとともに、前後の選択ステップに切り替わる。

【0085】S66fにおいては、自動演奏モード（ソングモード）において、ソングの再生に合わせて、入力音声またはこれをジェンダー変更された声質で、ハーモニーを付ける場合に、ソングのどのトラックの演奏データをもとに入力音声のピッチを決めるのかを設定する。表示画面18fにおいて、「+ボタン」、「-ボタン」により、トラック「1」～「16」がハイライト表示される。「BACKボタン」を押すことにより、ハイライト表示されたトラック「1」がパラメータとして選択入力されるとともに、1つ前の選択ステップS66eに切り替わる。加えて、「NEXTボタン」を押すことにより、ハイライト表示されたトラック「1」がパラメータとして選択入力されるとともに、最初のS66aの選択ステップに切り替わるようにしてよい。

【0086】なお、S66b～S66fにおいては、設定メニューの複数の値の中から1つを選択する形式であった。しかし10キー（テンキー）ボタン等を用いて、

各種のパラメータの値を数値入力することにより、ユーザーの好みに合うようにより一層、微調整が可能な方法でパラメータを編集してもよい。なお、1つのハーモニー・パートからの演奏信号に基づいて、1以上のハーモニー音信号のピッチを制御するという方式の他、複数のハーモニー・パートを設けて、個別に複数のハーモニー音のピッチを個別に制御する方式、複数のハーモニー・パートからの演奏信号をミキシングした演奏信号に基づいて1以上のハーモニー音信号のピッチを制御する方式をとることができるようにしてよい。

【0087】再び、図18に戻って説明する。上述したS66の処理が終了したときには、図17に示したメインフローチャートに戻る。また、S65において、ボーカルハーモニーの設定がなかったときには、S67に処理を進める。S67においては、ボーカルハーモニーのオンオフの設定があるか否かを判定し、設定があるときにはS68に処理を進め、ないときにはS69に処理を進める。S67においては、「ボーカルハーモニー」ボタンが押されたか否かによって、ボーカルハーモニーのオンオフの選択があるか否かを判定する。押されたときには、S68に処理を進め、押されないときにはS69に処理を進める。S68においては、押されたことを検出するごとに、ボーカルハーモニー（リード音信号、ハーモニー音信号）を出力するか否かを選択切り替えして、図17に示したメインフローチャートに戻る。

【0088】S69においては、ボーカルハーモニー（リード音信号、ハーモニー音信号）のリバーブボタンが押されたか否かによって、ボーカルハーモニーに対してリバーブ効果のオンオフの選択があるか否かを判定する。押されたときには、S70に処理を進め、押されないときにはS71に処理を進める。S70においては、押されたことを検出するごとに、ボーカルハーモニーに対するリバーブ効果の付加の有無を選択切り替えして、図17に示したメインフローチャートに戻る。ボーカルハーモニーのリバーブに関するパラメータは、後述するS74で設定されるか、あるいは、プリセットされたものであり、生成されたボーカルハーモニーに対してリバーブを付加する。

【0089】このリバーブ効果は、楽音信号に付加するリバーブとは独立して設定されるものであって、楽音との区別が明瞭になる。また、ワンタッチで、リバーブのオンオフを制御することができるため、ハーモニー音に対して効果を簡単に、しかも、楽音とは独立して、オンオフすることができるため、毎回、リバーブに関するパラメータを設定画面を開いて0または所望の値に設定変更する煩わしさがなくなる。また、リバーブ以外の効果に対しても、同様にしてパラメータの設定操作とは独立に、オンオフ制御をする。

【0090】S71においては、ボーカルハーモニーの他の効果ボタンが押されたか否かによって、ボーカルハ

ーモニー（リード音信号、ハーモニー音信号）に対してリバーブ効果以外のその他の効果一般のオンオフの選択があるか否かを判定する。押されたときにはS72に処理を進め、押されないときにはS73に処理を進める。S72においては、押されたことを検出するごとに、ボーカルハーモニーに対するその他の効果一般の付加の有無を選択切り替えして、図17に示したメインフローチャートに戻る。ボーカルハーモニーに対するリバーブ効果以外のその他の効果一般とは、後述するS74で設定される、あるいは、プリセットされているものである。

【0091】S73においては、効果の設定入力があるか否かを判定し、ある場合にはS74に処理を進め、ない場合には、S75に処理を進める。S74においては、ボーカルハーモニー（リード音信号、ハーモニー音信号）、および、その他一般楽音に対して、どのような効果を付加するかを、図示しないメニュー表示画面を見ながら設定するステップである。最初に、図2に示した複数のパートの中から、効果付与の設定を行うパートを選択する。ハーモニー・パートについては、さらに、入力音声よりも上の（アッパー）ハーモニー音、下の（ロワー）ハーモニー音、および、入力音声に対応するリード音を個別に指定する場合もある。効果の種類としては、リバーブ効果、コーラス効果、ビブラート効果、ランダムパン等のほか、ボーカルハーモニーに対して、ジェンダー効果（リード音の声質のタイプについては、既に説明したように、図19のS66bにおいて設定される）がある。これらの効果の大きさ等のパラメータも、例えば、ハーモニーキットとして用意される。加えて、少なくとも1部のパラメータについては、設定を大きく変更したり、値を微調整したりすることができるようにする。処理終了後に図17に示したメインフローチャートに戻る。

【0092】S75においては、その他の設定入力があるか否かを判定し、設定入力があればS76に処理を進め、なければ図17に示したメインのフローチャートに戻る。S76においては、上述した以外のパートごとの設定、例えば、楽器音色の設定（ボイスチェンジ）、音量、パン、オクターブシフトを行い、また、自動伴奏、自動演奏の実行に関する設定等を行い、図17に示したメインフローチャートに戻る。

【0093】図20は、図17におけるS53の処理を示すフローチャートである。S81においては、ユーザーの鍵盤演奏による押鍵信号を検出し、S82に処理を進める。通常は、音高を指定する演奏データとなり、楽音信号として発音されるように処理される。S82においては、例えば、SMF (Standard MIDI File) 形式で演奏データが記憶された記憶装置から、演奏データが読み出されたときにこの演奏データを検出して、S83に処理を進める。すなわち、自動演奏がスタートされているときの演奏データを検出する。ここで検出された演奏

データも上述したS 8 1で検出された演奏データと同様に扱われる。

【0094】S 8 3においては、外部入力端子から入力されるシーケンサ、パーソナルコンピュータ、電子楽器からのMIDI形式の演奏データを入力して検出し、S 8 4に処理を進める。ここで検出された演奏データも上述したS 8 1で検出された演奏データと同様に扱われる。S 8 4においては、マイク入力やライン入力された入力音声信号のピッチを検出し、S 8 5に処理を進める。S 8 5においては、楽音に対する自動伴奏、または、ハーモニー音に対するコーダルハーモニーモードの設定があるか否かを判定し、いずれかの設定があるときにはS 8 6に処理を進め、設定がないときにはS 8 8に処理を進める。

【0095】S 8 6においては、自動伴奏に設定されたパートの演奏データから、コード(和音)指定を検出し、S 8 7において指定コードに応じたコード演奏データを自動生成し、S 8 8に処理を進める。S 8 8においては、入力のあった演奏データに応じて楽音信号を生成するとともに、入力音声に応じて、リード音信号、ハーモニー音信号を生成して、S 8 9に処理を進める。

【0096】なお、自動伴奏モードのとき、ハーモニーモードとしては、基本的にコーダルハーモニーモードが適する。メロディーパートの演奏データに基づく楽音信号と入力音声に基づいたリード音信号が outputされる同時に、自動伴奏パート兼ハーモニーパートに指定されたパートのコード指定に応じた音高で、楽音信号およびハーモニー音信号が自動伴奏されることになる。このときリード音信号にジェンダーの変更が指定されれば、リード音信号の声質(男性声→女性声)と、この声質に応じてピッチが変わる。また、ハーモニー音信号のジェンダーコントロールが「auto」であれば、入力音声のピッチとの差に応じてハーモニー音信号の声質が変更される。

【0097】ボコーダーハーモニーモードが選択されている場合には、ハーモニーパートとして、自動演奏や外部入力、鍵盤操作子の鍵域等のいずれかのパートが設定されれば、マイクロフォン等からの入力音声を、そのハーモニーパートの音高に変更して発音させる。そのときに、ジェンダーの変更が指定されれば、ハーモニー音の声質も変更される。

【0098】S 8 9において、ピッチトゥノートが設定されれば、入力音声のピッチを基に(同一ピッチまたは所定の関係にあるピッチで)楽音の音高を決定し、この楽音に指定された音色で楽音信号を生成する。ベースの高さの声のユーザーであっても、入力音声の音高をオクターブシフトさせる設定を行っておけば、高い音高のメロディをピアノ音色で生成することも可能である。S 9 0においては、設定されている効果の付与、その他のパラメータに応じた波形処理を行って、図17に示し

たメインフローチャートに戻る。

【0099】上述した説明では、声質として、男声、女声、中性声を例示したが、必ずしも男声、女声、中性声を想起させる声質に限る必要はない。また、これまで入力信号としてユーザの音声を前提にして説明した。しかし、入力音声としては、動物の鳴き声でもよく、また、楽音信号でもよい。なお、楽器音であっても、フォルマントを有するものがある。例えば、ピアノの弦そのものの振動音は、音高に応じてフォルマント周波数が移動する。入力信号が音声に限らないため、上述した声質を含む概念として、特許請求の範囲においては、「音色」という用語を用いた。本発明の音声信号または楽音信号の処理装置を適用して好適な装置としては、音声または楽音信号を入力する機能を備えた、電子楽器、ゲーム機、カラオケ装置などのアミューズメント機器、テレビジョンなどの各種家電機器、パーソナルコンピュータがあり、これらの機器の音声信号または楽音信号の処理部に用いることができる。

#### 【0100】

【発明の効果】本発明は、上述した説明から明らかなように、入力音声を基に新たな音声信号を生成するものにおいて、明確な音色変更、多様なピッチ変換、あるいは、入力信号に対する効果付与を簡単に行うことができるという効果がある。多様な演奏演出効果を出すことができ、また、調整することで独自のものもできるので、即興的な演奏にも対応しやすく、一人での複数でしかも音程のあった歌唱にすることから多様な演奏演出効果を出すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態を説明するための機能ブロックの構成図である。

【図2】 図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において行われる演奏の説明図である。

【図3】 図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において生成されるリード音の説明図である。

【図4】 図1のフォルマント変更部7およびピッチ変換部8の処理の一例を説明するための第1の説明図である。

【図5】 図1のフォルマント変更部7およびピッチ変換部8の処理の一例を説明するための第2の説明図である。

【図6】 ハーモニーモードを示す説明図である。

【図7】 ボコーダーハーモニーモードのタイプを示す説明図である。

【図8】 デチューンハーモニーモードのタイプを示す説明図である。

【図9】 クロマチックハーモニーモードのタイプを示す説明図である。

【図10】 コーダルハーモニーモードのタイプを示す

説明図である。

【図11】 コーダルハーモニーモードにおける音名の変換テーブル内容の一例を示す説明図である。

【図12】 図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置において使用されるパラーメータを説明するための説明図である。

【図13】 ハーモニーキットの第1の説明図である。

【図14】 ハーモニーキットの第2の説明図である。

【図15】 図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態のハードウェア構成を示す図である。

【図16】 図1に示した音声信号または楽音信号の処理装置の実施の一形態の外観図である。

【図17】 メインフローチャートおよび割り込み処理のフローチャートである。

【図18】 図17中のパネル設定の処理を示すフローチャートである。

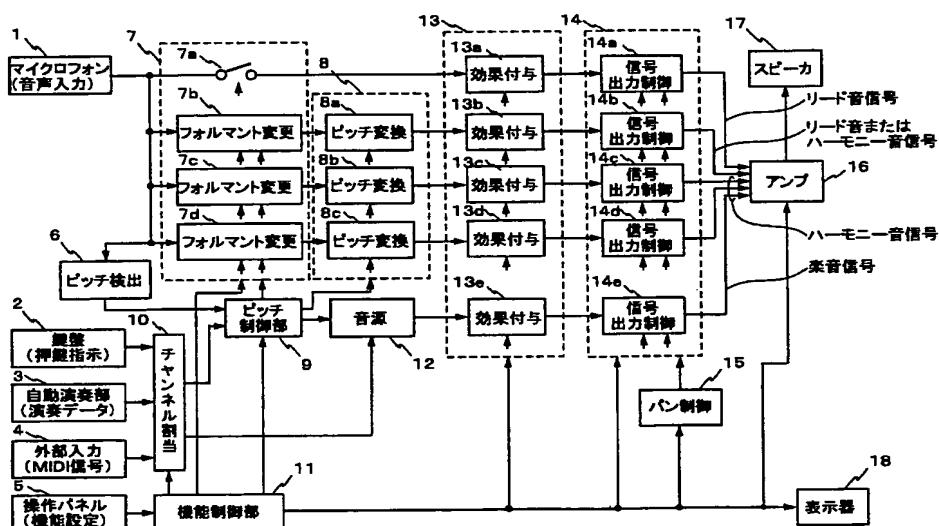
【図19】 図18におけるS66の処理のフローチャートである。

【図20】 図18におけるS53の処理のフローチャートである。

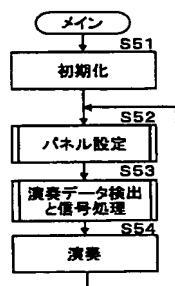
【符号の説明】

1 マイクロフォン、2 鍵盤、3 自動演奏部、4 外部入力部、5 操作パネル、6 ピッチ検出部、7 フォルマント変更部、8 ピッチ変換部、9 ピッチ制御部、10 チャンネル割当部、11 機能制御部、12 音源部、13 効果付与部、14 信号出力制御部、15 パン制御部、16 アンプ部、17 スピーカ部、18 表示器

【図1】



【図17】



【図2】

	パート名
鍵盤演奏	ボイスR1
	ボイスR2
	ボイスL
自動伴奏 (オートアカンパニメント)	リズム サブ
	リズム メイン
	ベース
	コード1
	コード2
	パッド
	フレーズ1
	フレーズ2
ボーカルハーモニー	リード(マイク)
	ハーモニー

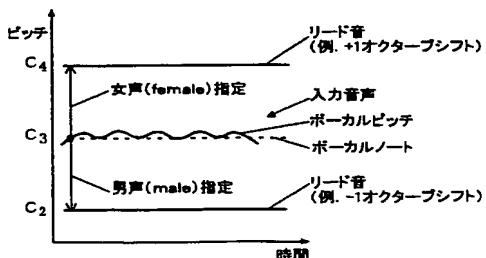
  

	パート名
鍵盤演奏	ボイスR1
	ボイスR2
	ボイスL
自動伴奏(ソング)	トラック1
	トラック2
	トラック3
	トラック4
	トラック15
	トラック16
ボーカルハーモニー	リード(マイク)
	ハーモニー

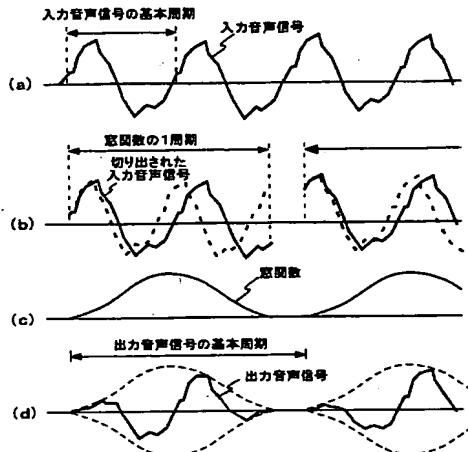
(a) 自動伴奏モード

(b) 自動演奏モード

【図3】

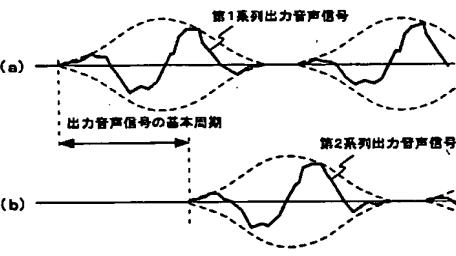


【図4】



【図6】

【図5】



【図8】

デチューンハーモニーモード		
ハーモニータイプ	ボイス1	ボイス2
トリオロウ(TrioLow)	-7セント	+7セント

【図7】

【図9】

ハーモニーモード	ハーモニータイプ
ボコーダハーモニーモード (Vocoder)	図7参照
コーダルハーモニーモード (Chordal)	図10参照
デチューンハーモニーモード (Detune)	図8参照
クロマチックハーモニーモード (Chromatic)	図9参照

ハーモニーモード	ハーモニータイプ
ボコーダハーモニーモード (Vocoder)	トランスポーズなし
オートトランスポーズ	オクターブピロウ (TrioLow)
-3オクターブ移調	オクターブアバフ (OctaveAbove)
-2オクターブ移調	1オクターブ下
-1オクターブ移調	1オクターブ上
+1オクターブ移調	-
+2オクターブ移調	-
+3オクターブ移調	-

クロマチックハーモニーモード		
ハーモニータイプ	ボイス1	ボイス2
オクターブピロウ (TrioLow)	1オクターブ下	-
オクターブアバフ (OctaveAbove)	1オクターブ上	-

【図10】

コーダルハーモニーモード		
ハーモニータイプ	ボイス1音	ボイス2音
デュエットアバフ (DuetAbove)	1声が上	-
デュエットビロウ (DuetBelow)	1声が下	-
デュエットアバフ+ベース (DuetAbove+Bass)	1声がベース	1声が上
トリオアバフ (TrioAbove)	1声が上	1声が上
トリオアバフ&ビロウ (TrioAbove&Below)	1声が下	1声が上
トリオビロウ (TrioBelow)	1声が下	1声が下
デュエットアバフ+オクターブアバフ (DuetAbove+OctaveAbove)	1声が上	1声が上
デュエットビロウ+ベース (DuetBelow+Bass)	1声がベース	1声が下
デュエットビロウ+オクターブビロウ (DuetBelow+OctaveBelow)	1声が下	1声が下
ダイアトニックアバフ (DiatonicAbove)	1声が上	1声が上
ダイアトニックアバフ&ビロウ (DiatonicAbove&Below)	1声が下	1声が上
ダイアトニックビロウ (DiatonicBelow)	1声が下	1声が下
ジャズアバフ (JazzAbove)	1声が上	1声が上
ジャズアバフ&ビロウ (JazzAbove&Below)	1声が下	1声が上
ジャズビロウ (JazzBelow)	1声が下	1声が下
ユニゾン (Unison)	1声が同じ	オクターブシフト
3ユニゾン (3Unison)	オクターブシフト	オクターブシフト

リード音名	コードタイプ	ボイス1	ボイス2
C	Major	E-1	-
C#		E-1	-
D		G-1	-
D#		G-1	-
E		G-1	-
F		G-1	-
F#		G-1	-
G		E-1	-
G#		E-1	-
A		E-1	-
A#		E-1	-
B		E-1	-

(a) デュエットビロウ

リード音名	コードタイプ	ボイス1	ボイス2
C	Major	A-1	E0
C#		A-1	E0
D		A-1	E0
D#		C0	A0
E		C0	A0
F		D#0	C1
F#		E#0	C1
G		E#0	C1
G#		E#0	C1
A		G0	E1
A#		G0	E1
B		G0	E1

(b) ジャズアバフ&amp;ビロウ

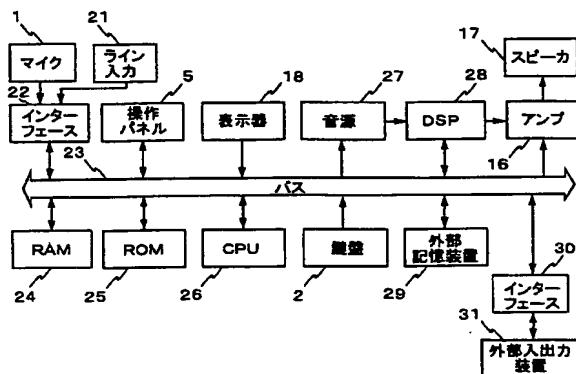
【図12】

パラメータ	パラメータ(表示値) (省略)
ハーモニータイプ	
ハーモニージャンダータイプ	off, auto
リードジンダータイプ	off, unis, male, fem
リードジンダーデブス	-64~-+63
リードピッチコレクション	free, correct
オートアップバージェンダースレッショルド	0~12
オートロワージェンダースレッショルド	0~12
アップバージェンダーデブス	-64~-+63
ロワージェンダーデブス	-64~-+63
リード/ハーモニーバランス	L63>H~L=H~L<H63
ビブラートデブス	0~127
ビブラートレー	0~127
ビブラートディレイ	0~127
ハーモニービブラートレー	0~127
ハーモニービブラートデブス	0~127
ハーモニービブラートディレイ	0~127
デチューンモジュレーション	0~127
ハーモニー1ボリューム	0~127
ハーモニー2ボリューム	0~127
ハーモニー1アン	Random, L63>R~C~L>R63
ハーモニー2アン	Random, L63>R~C~L>R63
ハーモニー1デチューン	-64cent~0~-+63cent
ハーモニー2デチューン	-64cent~0~-+63cent
リードビブラートレー	0~127
リードビブラートデブス	0~127
リードビブラートディレイ	0~127
ハーモニーパート	off, Upper, Lower
ピッチトゥースイッチ	off, on
ピッチトゥーパート	R1, R2, Left, Lead, Upper
ハーモニーアディショナルリバーブデブス	0~127
ハーモニーアディショナルコーラスデブス	0~127
バリエーションパラメータ	(省略)
バリエーションバリュー	(省略)

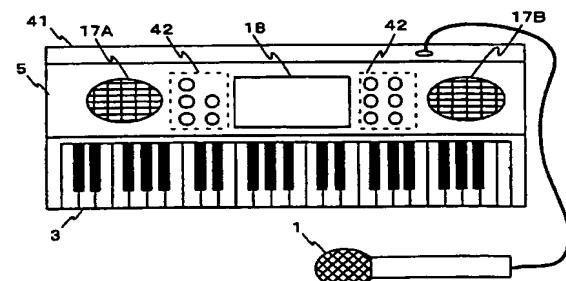
【図13】

キット名	モード	ハーモニータイプ	リードジンダータイプ
Standard Duet	Chordal	DuetAbove	Off Off
Girl in Duet		DuetAbove	Auto Off
Lisa and Tina		DuetAbove	Auto Female
Country Men		DuetAbove	Off Off
Falsetto Duet		DuetBelow	Off Off
A Capella Boy		DuetAbove+Bass	Auto Off
A Capella Mix		DuetAbove+Bass	Auto Off
Men Choir		TriAabove	Off Off
Women Choir		TriAabove	Auto Off
Country Girls		TriAabove	Auto Off
Closed Choir		TriAabove&Below	Off Off
Mixed Choir		TriAabove&Below	Auto Off
Falsetto Trio		TriBelow	Off Off
Sing B+G		DuetAbove+	Off Off
Dream Girls		OctaveAbove	
Fal A Capella		DuetAbove+	Auto Off
Barbershop		OctaveAbove	
Diatonic Jazz		DuetBelow+Bass	Off Off
Diatonic Girl		DuetBelow+	Off Off
A Capella Dia		OctaveBelow	
Falsetto Dia		DiatonicAbove	Off Off
JazzMenChoir		DiatonicAbove	Auto Off
JazzWomenCho		JazzAbove	Off Off
JazzClosedCho		JazzAbove&Below	Off Off
JazzMixedCho		JazzAbove&Below	Auto Off
Falsetto Jazz		JazzBelow	Off Off
2 Unison Low		Unison	Off Off
2 Unison High		Unison	Off Off
3 Unison Low		3Unison	Off Off
3 Unison High		3Unison	Off Off
Voice & Inst		DuetAbove	Off Off

【図15】



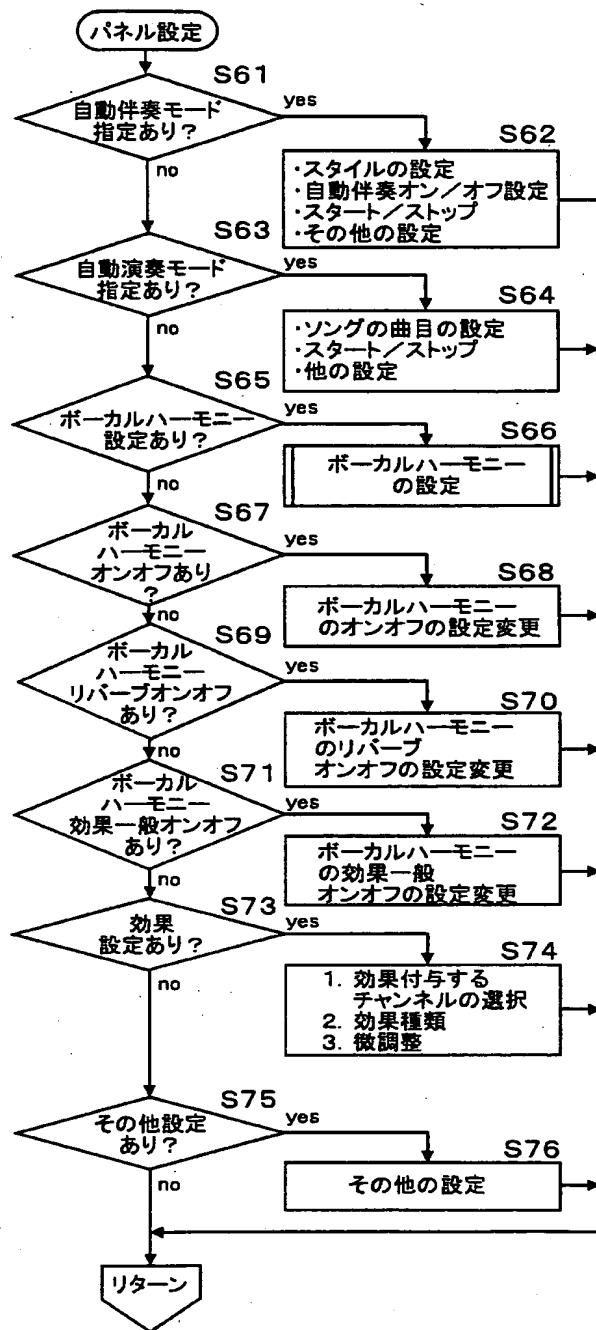
【図16】



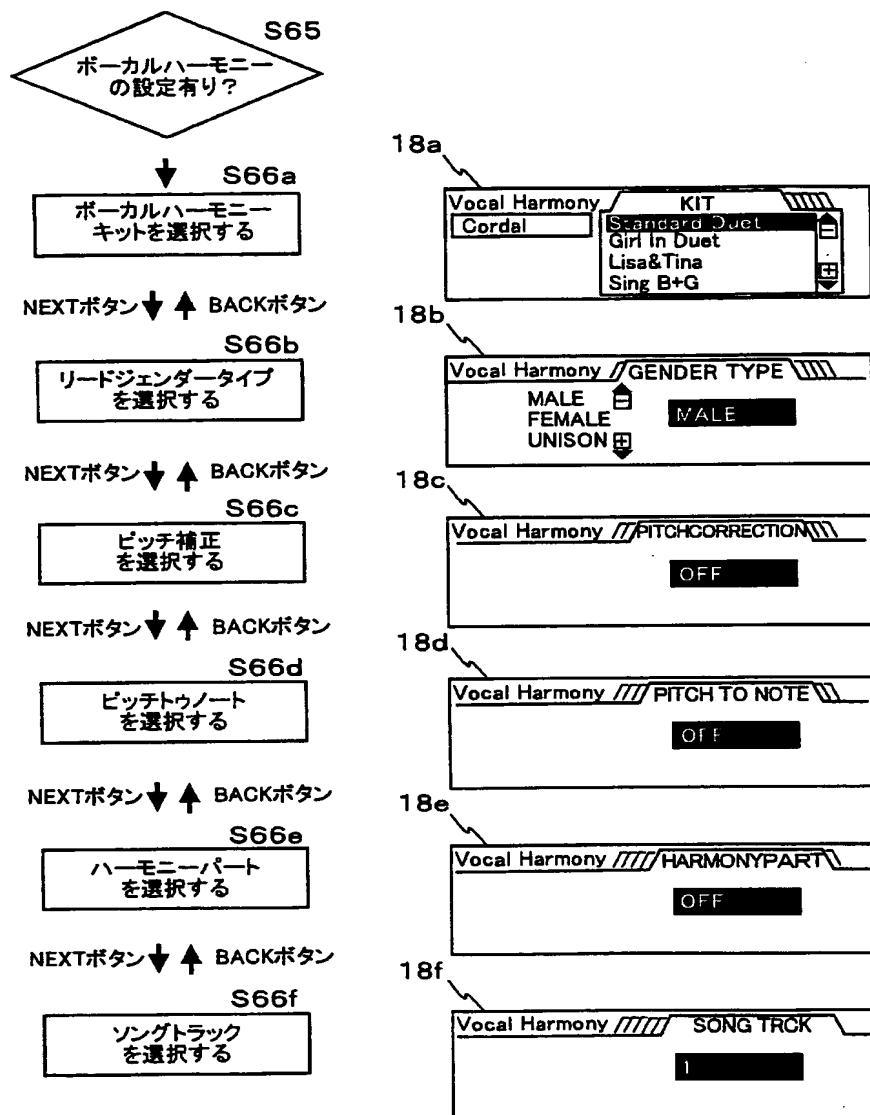
【図14】

キット名	モード	ハーモニータイプ	ハーモニージング/ダダタイプ	リードジング/ダダタイプ
Vocoder Auto Upper	Vocoder	AutoTranspose	Off	Off
Vocoder Auto Lower		AutoTranspose	Off	Off
Vocoder Mode Upper		NoTranspose	Off	Off
Vocoder Mode Lower		+1OctaveTranspose	Off	Off
Vocoder Girl Upper		NoTranspose	Auto	Female
Vocoder Girl Lower		+2OctaveTranspose	Auto	Female
Vocoder Pitch Upper		NoTranspose	Off	Unison
Vocoder Pitch Lower		+1OctaveTranspose	Off	Unison
Karaoke Auto		AutoTranspose	Off	Off
Karaoke Mode		NoTranspose	Off	Off
Karaoke Girl		NoTranspose	Auto	Female
Karaoke Pitch		NoTranspose	Off	Unison
Sing the Bass	Chromatic	OctaveBelow	Off	Off
Speedy Mouse		OctaveAbove	Off	Unison
VocoderXG	Vocoder	NoTranspose	Off	Off
ChordalXG	Chordal	DuetAbove	Off	Off
DetuneXG	Detune	TrioLow	Off	Off
ChromaticXG	Chromatic	OctaveBelow	Off	Off

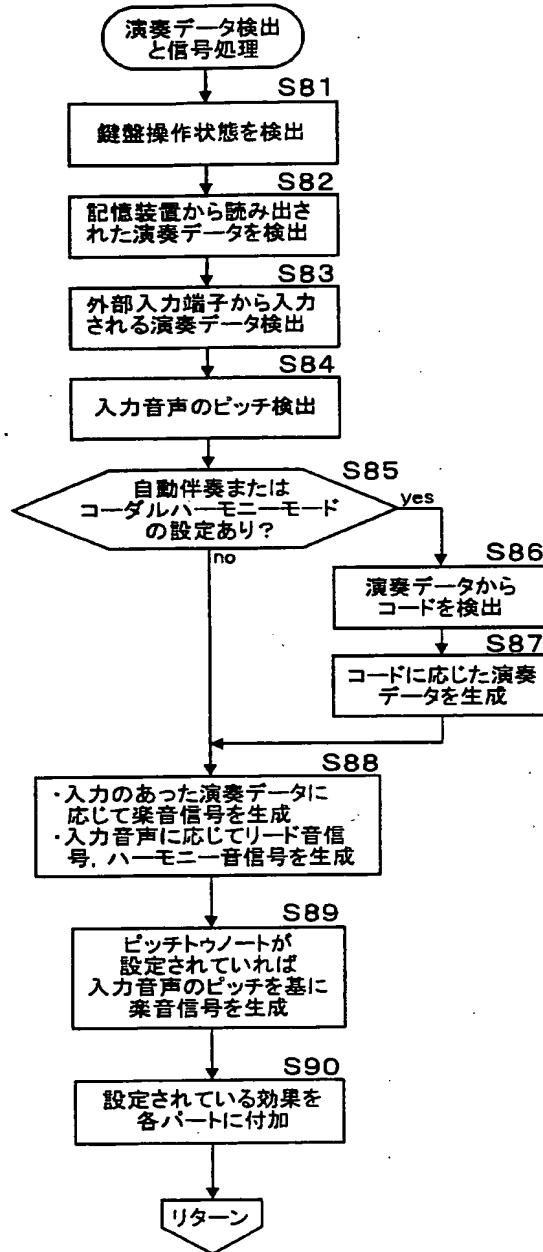
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 10 K 15/04  
G 10 L 11/00

識別記号

302

F I

G 10 K 15/04  
G 10 L 3/00

テマコード (参考)

302 D  
A

F ターム(参考) 5D108 BF02 BF06 BF20  
5D378 FF07 FF17 FF22 GG19 GG22  
GG26 HA08 HB40 JB07 JC03  
JC07 JC09 JC10 KK02 KK07  
KK17 LA05 LA36 LA61 LB12  
LB22 MM14 MM51 MM92 SD04  
XX13 XX14 XX15 XX16 XX18  
XX23 XX24 XX25 XX26 XX28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADING TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO,**